

Ingénieur diplômé de l'institut national des sciences appliquées de Rennes, spécialité génie physique et matériaux

RNCP41372 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	111f, 115b, 115f
Formacode(s)	11448, 24336, 31354, 23054, 32062
Code(s) ROME	H1206, H1402, H1502, H2502
Type d'enregistrement	Enregistrement de droit
Date d'échéance	31/08/2027

Certificateur(s)

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE · SIRET : 11004401300040

INSTITUT NATIONAL SCIENCES APPLIQUEES RENNES · SIRET : 19350097200016

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

De nombreux secteurs industriels s'appuient sur l'exploitation des propriétés particulières des matériaux. On peut penser aux propriétés structurales, mécaniques dans les industries des transports, de la construction ou du biomédical, ou aux propriétés fonctionnelles, électroniques ou optiques dans les industries de la micro-électronique, de l'optique, des télécommunications ou de la conversion et du stockage de l'énergie. Ces secteurs aux technologies en perpétuelle évolution ont besoin de développer de nouveaux matériaux et procédés de fabrication et de contrôler la qualité des pièces et composants fabriqués, tout en diminuant leur impact environnemental.

Face à ces besoins, la spécialité génie physique et matériaux forme des ingénieurs généralistes de haut niveau capables d'innover dans les secteurs des matériaux avancés, des composants (électroniques, optoélectroniques, mécaniques) et de l'instrumentation associée. Abordant les sciences des matériaux par la physique, ils maîtrisent différentes classes de matériaux, avec une expertise poussée dans les matériaux métalliques et semi-conducteurs. Ils intègrent dans leurs choix les dimensions structurales, physiques, économiques et environnementales. Leur cœur de métier se situe au niveau des pièces et composants élémentaires, dont ils assurent la conception, l'élaboration, la mise en forme et la caractérisation, en tenant compte des contraintes d'intégration dans des systèmes plus complexes.

Un atout majeur des ingénieurs génie physique et matériaux réside dans leur maîtrise de la caractérisation et de la métrologie : ils conçoivent et mettent en œuvre des protocoles de mesure, et sont capables de développer des chaînes expérimentales complexes et automatisées pour analyser les propriétés des matériaux et des dispositifs. Cette expertise les place au cœur des démarches d'innovation et de contrôle qualité, où la compréhension fine des matériaux conditionne la performance et la fiabilité des produits industriels.

Ingénieur généraliste en physique et science de matériaux, il est capable de dialoguer avec d'autres ingénieurs plus spécialisés en mécanique ou électronique et de comprendre leurs besoins.

ACTIVITÉS VISÉES

- Analyse et pilotage d'un projet technique (étude, R&D, essai) dans le domaine des matériaux, procédés ou composants

- Suivi de la vie d'un produit
- Recherche et développement de nouveaux matériaux, composants et procédés
- Valorisation des résultats, formation et veille technologique et concurrentielle
- Modélisation de matériaux, composants ou procédés
- Conception, étude, cahier des charges
- Conception et évolution d'une chaîne d'instrumentation et de mesure
- Définition, réalisation et analyse d'essais
- Déploiement des procédés, méthodes et industrialisation
- Suivi et amélioration des outils de production

COMPÉTENCES ATTESTÉES

- Concevoir et développer des matériaux et composants électroniques, opto-électroniques ou de stockage et conversion d'énergie dans un environnement multiphysique
- Mettre en œuvre des méthodologies, des outils de l'ingénieur et des modélisations numériques pour la résolution des problèmes liés aux activités relevant du domaine du génie physique et des matériaux
- Proposer des solutions technologiques adaptées à la conception et à la production de matériaux et composants innovants et durables et évaluer leurs performances en intégrant les enjeux environnementaux et sociétaux
- Mesurer les propriétés et performances des matériaux et composants, en sélectionnant les outils de caractérisation adaptés, et en tenant compte de leurs limites
- Concevoir et piloter une chaîne de mesures informatisée
- Choisir, mettre en œuvre et déployer des procédés de fabrication industriels suivant les enjeux à dimension économique des entreprises
- Piloter un projet scientifique et technologique dans le domaine des matériaux et de l'opto-électronique et dans un environnement coopératif, multiculturel et international
- Travailler efficacement en équipe et traduire en actions spécifiques sa place d'ingénieur dans l'entreprise et dans la société
- Compétences détaillées :

Organiser les ressources disponibles pour mener un projet scientifique et technologique

S'approprier les objectifs d'un projet scientifique et technologique

Collaborer en vue d'atteindre les objectifs donnés dans le cadre d'un projet scientifique et technologique

Rendre compte de ses activités et s'informer de l'avancée du projet

Prendre en compte les contraintes organisationnelles et temporelles dans la réalisation d'un projet

Proposer et mettre en place des actions correctives en cas d'imprévu dans la réalisation d'un projet

Répartir et suivre l'activité des collaborateurs des différentes tâches au sein d'un projet

Participer à la construction d'une équipe projet résiliente

Analyser la demande et la traduire en objectifs fonctionnels d'un projet

Organiser et phaser le projet en tâches

Identifier les parties prenantes et ressources clés d'un projet et les faire évoluer

Anticiper les risques et proposer des solutions de repli dans la réalisation d'un projet

Présenter le résultat d'un projet de manière synthétique

Choisir les modes d'élaboration adaptés, à partir de connaissances exhaustives des principaux procédés de fabrication (matériaux composites, métalliques, céramiques et semiconducteurs).

Réaliser un choix de matériaux en fonction de leurs caractéristiques, de leur comportement physique et mécanique dans un contexte de développement durable

Évaluer l'impact environnemental et la durabilité d'un produit

Évaluer la conformité d'un produit aux normes en vigueur en fonction des usages visés (toxicité des matériaux employés, puissance de sortie compatible avec sa classe de produit, consommation électrique...)

Répartir et suivre l'activité des collaborateurs de la tâche au sein d'un projet

Assurer un suivi des sources d'approvisionnement en matériaux et outils nécessaires

Choisir les modes d'élaboration adaptés, à partir de connaissances exhaustives des principaux procédés de fabrication (matériaux composites, métalliques, céramiques et semi conducteurs).

Modifier les paramètres de fabrication d'un matériau pour adapter ses propriétés en fonction des objectifs fixés

Décrire les éléments et les étapes techniques d'un procédé salle blanche (composants micro-,opto-électroniques et pour la conversion d'énergie)

Décrire les éléments et les étapes techniques d'un procédé de mise en forme et assemblage de matériaux

(métalliques, composites, céramiques)
 Expliquer les phénomènes / mécanismes en jeu
 Appliquer un procédé existant
 Analyser les dysfonctionnements pour une partie d'un procédé
 Analyser la compatibilité avec les normes existantes et leurs évolutions
 Evaluer les coûts socio-économiques et l'impact environnemental d'un procédé de fabrication industriel dans les domaines des matériaux, de l'électronique, de l'optoélectronique, de la conversion et du stockage d'énergie
 Rédiger la documentation d'un procédé
 Mettre en place une procédure de contrôle de la qualité et de la fiabilité
 Implémenter une démarche d'amélioration continue
 Identifier les paramètres critiques
 Intégrer les contraintes environnementales et socio-économiques
 Appliquer les bases de physique fondamentale décrivant les propriétés et la structure de la matière et ses interactions avec des stimulations extérieures
 Assurer un suivi des sources d'approvisionnement en matériaux et outils nécessaires.
 Evaluer l'impact environnemental d'un matériau
 Concevoir et dimensionner des composants opto-électroniques et photovoltaïques
 Concevoir et dimensionner des composants pour le stockage de l'énergie
 Modifier les paramètres de fabrication d'un matériau pour adapter ses propriétés en fonction des objectifs fixés
 Optimiser les performances d'un composant mécanique, électronique ou optoélectronique
 Intégrer plusieurs fonctionnalités sur un même microsystème
 Formaliser une situation physique décrite textuellement sous la forme d'un modèle mathématique
 Choisir un modèle physique adapté au problème étudié
 Organiser les ressources disponibles pour mener un projet scientifique et technologique
 Exprimer des lois physiques permettant de modéliser le comportement de matériaux, de composants mécaniques, électroniques ou optoélectroniques, en explicitant les paramètres utilisés
 Utiliser des méthodes de résolution analytiques
 Utiliser un langage de programmation scientifique
 Mettre en oeuvre des outils de simulation numérique multiphysique (Comsol, Catia, Silvaco)
 Définir les limites théoriques ou pratiques de la modélisation proposée
 S'approprier un protocole de mesure
 Utiliser des techniques de mesure standard des propriétés physiques de matériaux ou fonctionnelles de composants électroniques et optoélectroniques
 Evaluer la fiabilité d'une mesure (tolérance, répétabilité, précision)
 Rédiger un compte-rendu scientifique
 Expliciter l'intérêt d'une mesure et faire le lien avec une application donnée
 Exploiter la notice technique d'un instrument
 Améliorer la qualité de la mesure en sélectionnant des instruments plus adaptés et en faisant des choix techniques (traitement du signal, filtrage, temps de comptage...)
 Définir les performances nécessaires pour répondre à un besoin en métrologie
 Rédiger une notice technique
 Mettre en perspective les méthodes de mesure
 Mettre en place un plan d'expérience pour répondre à un cahier des charges
 Mettre en place une chaîne de mesure et évaluer les coûts (investissement, fonctionnement) dans un processus de production
 Utiliser la documentation technique d'un procédé

Blocs de compétences

RNCP41372BC01 — Piloter un projet scientifique et technologique

LISTE DE COMPÉTENCES

- Organiser les ressources disponibles pour mener un projet scientifique et technologique
- S'approprier les objectifs d'un projet scientifique et technologique
- Collaborer en vue d'atteindre les objectifs donnés dans le cadre d'un projet scientifique et technologique

- Rendre compte de ses activités et s'informer de l'avancée du projet
- Prendre en compte les contraintes organisationnelles et temporelles dans la réalisation d'un projet
- Proposer et mettre en place des actions correctives en cas d'imprévu dans la réalisation d'un projet
- Répartir et suivre l'activité des collaborateurs des différentes tâches au sein d'un projet
- Participer à la construction d'une équipe projet résiliente
- Analyser la demande et la traduire en objectifs fonctionnels d'un projet
- Organiser et phaser le projet en tâches
- Identifier les parties prenantes et ressources clés d'un projet et les faire évoluer
- Anticiper les risques et proposer des solutions de repli dans la réalisation d'un projet
- Présenter le résultat d'un projet de manière synthétique

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluations écrites, exposés oraux, rapports écrits, projets d'application et travaux pratiques, activités en entreprise.

De façon plus spécifique :

- la réalisation de travaux pratiques et de projets avec rédaction de comptes-rendus, rapports et soutenances
- la mise en situation en contexte de travail collaboratif
- la réalisation de missions confiées en entreprise avec fiche d'évaluation entreprise, rapport et soutenance orale en présence d'industriels

La forme des examens (nature, durée) est publiée dans les modalités spécifiques du contrôle des connaissances.

RNCP41372BC02 — Développer des matériaux et composants innovants et durables dans les domaines mécaniques, électronique, opto-électronique et de conversion et stockage d'énergie

LISTE DE COMPÉTENCES

- Appliquer les bases de physique fondamentale décrivant les propriétés et la structure de la matière et ses interactions avec des stimulations extérieures
- Assurer un suivi des sources d'approvisionnement en matériaux et outils nécessaires
- Choisir les modes d'élaboration adaptés, à partir de connaissances exhaustives des principaux procédés de fabrication (matériaux composites, métalliques, céramiques et semiconducteurs)
- Évaluer l'impact environnemental d'un matériau
- Réaliser un choix de matériaux en fonction de leurs caractéristiques, de leur comportement physique et mécanique dans un contexte de développement durable
- Concevoir et dimensionner des composants opto-électroniques et photovoltaïques
- Concevoir et dimensionner des composants pour le stockage de l'énergie
- Évaluer l'impact environnemental et la durabilité d'un produit
- Évaluer la conformité d'un produit (par rapport aux normes en vigueur en fonction des usages visés (toxicité des matériaux employés, puissance de sortie compatible avec sa classe de produit, consommation électrique...))
- Modifier les paramètres de fabrication d'un matériau pour adapter ses propriétés en fonction des objectifs fixés
- Optimiser les performances d'un composant mécanique, électronique ou optoélectronique
- Intégrer plusieurs fonctionnalités sur un même microsystème

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluations écrites, exposés oraux, rapports écrits, projets d'application et travaux pratiques, activités en entreprise.

De façon plus spécifique :

- des contrôles écrits sur la résolution de problèmes,
- la réalisation de travaux pratiques et de projets avec rédaction de comptes-rendus, rapports et soutenances
- la mise en situation en contexte de travail collaboratif
- la réalisation de missions confiées en entreprise avec fiche d'évaluation entreprise, rapport et soutenance orale en présence d'industriels

La forme des examens (nature, durée) est publiée dans les modalités spécifiques du contrôle des connaissances.

RNCP41372BC03 — Modéliser le comportement physique de matériaux, pièces mécaniques, composants électroniques et optoélectroniques

LISTE DE COMPÉTENCES

- Exprimer des lois physiques permettant de modéliser le comportement de matériaux, de composants mécaniques, électroniques ou optoélectroniques, en explicitant les paramètres utilisés
- Formaliser une situation physique décrite textuellement sous la forme d'un modèle mathématique
- Choisir un modèle physique adapté au problème étudié

- Utiliser des méthodes de résolution analytiques
- Utiliser un langage de programmation scientifique
- Mettre en œuvre des outils de simulation numérique multiphysique (Comsol, Catia, Silvaco)
- Définir les limites théoriques ou pratiques de la modélisation proposée

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluations écrites, exposés oraux, rapports écrits, projets d'application et travaux pratiques, activités en entreprise.

De façon plus spécifique :

- des contrôles écrits sur la résolution de problèmes,
- la réalisation de travaux pratiques et de projets avec rédaction de comptes-rendus, rapports et soutenances
- la mise en situation en contexte de travail collaboratif
- la réalisation de missions confiées en entreprise avec fiche d'évaluation entreprise, rapport et soutenance orale en présence d'industriels

La forme des examens (nature, durée) est publiée dans les modalités spécifiques du contrôle des connaissances.

RNCP41372BC04 — Mesurer les propriétés et performances des matériaux et composants électroniques et optoélectroniques

LISTE DE COMPÉTENCES

- S'approprier un protocole de mesure
- Utiliser des techniques de mesure standard des propriétés physiques de matériaux ou fonctionnelles de composants électroniques et optoélectroniques
- Évaluer la fiabilité d'une mesure (tolérance, répétabilité, précision)
- Rédiger un compte-rendu scientifique
- Expliciter l'intérêt d'une mesure et faire le lien avec une application donnée
- Exploiter la notice technique d'un instrument de mesure
- Améliorer la qualité de la mesure en sélectionnant des instruments plus adaptés et en faisant des choix techniques (traitement du signal, filtrage, temps de comptage...)
- Définir les performances nécessaires pour répondre à un besoin en métrologie
- Rédiger une notice technique
- Mettre en perspective les méthodes de mesure
- Mettre en place un plan d'expérience pour répondre à un cahier des charges
- Mettre en place une chaîne de mesure et évaluer les coûts (investissement, fonctionnement) dans un processus de production

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluations écrites, exposés oraux, rapports écrits, projets d'application et travaux pratiques, activités en entreprise.

De façon plus spécifique :

- des contrôles écrits sur la résolution de problèmes,
- la réalisation de travaux pratiques et de projets avec rédaction de comptes-rendus, rapports et soutenances
- la mise en situation en contexte de travail collaboratif
- la réalisation de missions confiées en entreprise avec fiche d'évaluation entreprise, rapport et soutenance orale en présence d'industriels

La forme des examens (nature, durée) est publiée dans les modalités spécifiques du contrôle des connaissances.

RNCP41372BC05 — Déployer des procédés de fabrication industriels dans les domaines des matériaux, de l'électronique, de l'opto-électronique, de la conversion et du stockage d'énergie

LISTE DE COMPÉTENCES

- Décrire les éléments et les étapes techniques d'un procédé salle blanche (composants micro-,opto-électroniques et pour la conversion d'énergie)
- Décrire les éléments et les étapes techniques d'un procédé de mise en forme et assemblage de matériaux (métalliques, composites, céramiques)
- Expliquer les phénomènes / mécanismes en jeu
- Appliquer un procédé existant
- Utiliser la documentation technique d'un procédé
- Analyser les dysfonctionnements pour une partie d'un procédé
- Analyser la compatibilité avec les normes existantes et leurs évolutions
- Évaluer les coûts socio-économiques et l'impact environnemental d'un procédé de fabrication industriel dans les

domaines des matériaux, de l'électronique, de l'opto-électronique, de la conversion et du stockage d'énergie

- Rédiger la documentation d'un procédé
- Mettre en place une procédure de contrôle de la qualité et de la fiabilité
- Implémenter une démarche d'amélioration continue
- Identifier les paramètres critiques
- Intégrer les contraintes environnementales et socio-économiques

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluations écrites, exposés oraux, rapports écrits, projets d'application et travaux pratiques, activités en entreprise.

De façon plus spécifique :

- des contrôles écrits sur la résolution de problèmes,
- la réalisation de travaux pratiques et de projets avec rédaction de comptes-rendus, rapports et soutenances
- la mise en situation en contexte de travail collaboratif
- la réalisation de missions confiées en entreprise avec fiche d'évaluation entreprise, rapport et soutenance orale en présence d'industriels

La forme des examens (nature, durée) est publiée dans les modalités spécifiques du contrôle des connaissances.

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

- Société de conseil ou d'ingénierie,
- Bureaux d'études indépendants
- Métallurgie et fabrication de produits métalliques à l'exception des machines et des équipements
- Industrie automobile, aéronautique, navale, ferroviaire
- Activités informatiques et services d'information (TIC Services)
- Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques
- Construction, BTP
- Énergie (production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné)
- Enseignement, recherche
- Micro-opto-électronique

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

- Ingénieur procédés / industrialisation
- Ingénieur d'études
- Ingénieur produit
- Ingénieur essais / mesures
- Ingénieur innovation / brevets
- Ingénieur qualité
- Ingénieur recherche et développement
- Ingénieur fiabilité
- Ingénieur achat / approvisionnement
- Directeur

Marché du travail

Indicateurs au niveau des familles professionnelles (FAP) des métiers visés, agrégés au niveau national — France Travail / DARES (open data).

Tension de recrutement (DARES 2024)	Très élevée (5/5) Moyenne pondérée par l'emploi ; les familles ci-dessous s'échelonnent de 3 à 5 sur 5.
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible
Salaire médian (mensuel)	2 736 €

Familles professionnelles (FAP)	E5X70 — Techniciens des industries de process · tension 4/5 (Élevée) E5X80 — Agents de maîtrise et assimilés des industries de process · tension 5/5 (Très élevée) H0X40 — Ouvriers qualifiés du contrôle qualité et de laboratoire · tension 5/5 (Très élevée) H0X90 — Techniciens du contrôle qualité · tension 5/5 (Très élevée) H0X92 — Techniciens et agents de maîtrise de la logistique, du planning, de l'ordonnancement et méthodes en industrialisation · tension 3/5 (Modérée) H1X90 — Ingénieurs et cadres de fabrication et de la production · tension 4/5 (Élevée) H1X93 — Ingénieurs des méthodes de production, du contrôle qualité · tension 5/5 (Très élevée) N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement · tension 5/5 (Très élevée) N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie) · tension 5/5 (Très élevée)
Projets de recrutement (BMO 2026)	35 579
Jugés difficiles à recruter	44 %
Emplois saisonniers	7 %
Familles professionnelles (FAP)	E5X70 — Techniciens des industries de process E5X80 — Agents de maîtrise et assimilés des industries de process H0X40 — Ouvriers qualifiés du contrôle qualité et de laboratoire H0X90 — Techniciens du contrôle qualité H0X92 — Techniciens et agents de maîtrise de la logistique, du planning, de l'ordonnancement et méthodes en industrialisation H1X90 — Ingénieurs et cadres de fabrication et de la production H1X93 — Ingénieurs des méthodes de production, du contrôle qualité N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie)

Voies d'accès

MODALITÉS D'ACCÈS

Formation initiale, Contrat de professionnalisation, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

Il est possible d'intégrer l'INSA Rennes du niveau 4 au niveau 6 suivant les situations :

- en 1ère année
- en 2ème année
- en 3ème année (sous statut d'étudiant)
- en 4ème année

Les détails des conditions d'admission sont disponibles sur le site <https://www.insa-rennes.fr/admissions.html> (formation initiale et formation continue)

COMPOSITION DU JURY — FORMATION INITIALE, CONTRAT DE PROFESSIONNALISATION

Jury de diplôme de l'INSA Rennes

- Directeur de l'INSA Rennes
- Directrice déléguée des Formations
- Directrice Europe et International
- Directeurs/directrices de départements de spécialité
- Directrice du département des Humanités
- Responsable de l'évaluation du niveau d'anglais
- Responsable de l'évaluation du niveau de Français et langue étrangère

COMPOSITION DU JURY — VAE

Entre 7 et 12 membres (le Directeur de l'INSA ou son représentant, le directeur du département de spécialité, le

correspondant VAE de la spécialité, 2 à 3 enseignants de la spécialité, 2 à 6 représentants du monde de l'entreprise).

Base légale

Date d'échéance de l'enregistrement	31/08/2027
-------------------------------------	------------

Date de dernière délivrance possible	31/08/2032
--------------------------------------	------------

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS

RNCP4190

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

<https://www.insa-rennes.fr/gpm.html>

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/41372/>